

CLIPPEDIMAGE= JP361054673A  
PAT-NO: JP361054673A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61054673 A  
TITLE: FIELD-EFFECT TYPE SEMICONDUCTOR DEVICE

PUBN-DATE: March 18, 1986

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

NANBU, KAZUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

FUJITSU LTD

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP59175859

APPL-DATE: August 25, 1984

INT-CL (IPC): H01L029/80

US-CL-CURRENT: 257/194

ABSTRACT:

PURPOSE: To take excellent ohmic-contacts with a source electrode and a drain electrode while stably realizing desired electron mobility by forming an electron storage layer to an n type compound semiconductor layer.

CONSTITUTION: An n type GaAs layer 10 is interposed between a non-doped GaAs buffer layer 2 and an n type AlGaAs electron supply layer 3. According to the constitution, the ohmic properties of alloying regions 7 and 8 in a source electrode 4 and a drain electrode 5 are made extremely better than electron storage layers are shaped in the non-doped GaAs layer 2 because the electron storage layers in which the alloying regions must be in ohmic-contact are formed in the layer 10. Electron mobility does not lower so much even when the electron storage layers are formed in the n type GaAs layer, and a residual impurity as trouble at a time when the electron storage layers are shaped in the non-doped compound semiconductor layer is, on the contrary, cancelled, thus realizing stable electron mobility having excellent

reproducibility.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭61-54673

⑤ Int. Cl.<sup>4</sup>  
H 01 L 29/80識別記号 庁内整理番号  
7925-5F

④ 公開 昭和61年(1986)3月18日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 電界効果型半導体装置

⑯ 特 願 昭59-175859

⑰ 出 願 昭59(1984)8月25日

⑱ 発 明 者 南 部 和 夫 川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社内

⑲ 出 願 人 富 士 通 株 式 会 社 川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁 理 士 柏 谷 昭 司 外1名

## 明 細 書

## 1 発明の名称

電界効果型半導体装置

## 2 特許請求の範囲

基板上に形成されたノン・ドープ化合物半導体バッファ層と、該ノン・ドープ化合物半導体バッファ層上に形成され且つ電子蓄積層が内在するn型化合物半導体層と、該n型化合物半導体層上に形成され且つ該n型化合物半導体層に比較して電子親和力が小であると共にn型不純物が高濃度にドープされた化合物半導体電子供給層とを備えていることを特徴とする電界効果型半導体装置。

## 3 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、電子親和力が相違する2種類の半導体を接合することに依り形成される接合面の近傍に発生する電子蓄積層に於ける電子濃度を制御電極に印加する電圧で変化させ、前記制御電極を挟んで設けられた2個の電極間に在る前記電子蓄積層からなる導電路のインピーダンスを制御する形

式の電界効果型半導体装置の改良に関する。

(従来の技術)

第2図は従来から知られている前記種類の電界効果型半導体装置の一例を表す要部切断側面図である。

図に於いて、1は半絶縁性GaAs基板、2はノン・ドープGaAsバッファ層、3はn型AlGaAs電子供給層、4はソース電極、5はドレイン電極、6は制御電極(ゲート電極)、7及び8は合金化領域、9は電子蓄積(以下2DEGと呼ぶ)層をそれぞれ示している。

図から判るように、通常、この種の電界効果型半導体装置では、ソース電極4及びドレイン電極5と2DEG層9とのオーミック・コンタクトをとるにはn型AlGaAs電子供給層3を介してノン・ドープGaAsバッファ層2に生成される2DEG層9に達する合金化領域7及び8に依存している。

(発明が解決しようとする問題点)

前記従来の電界効果型半導体装置では、2DEG

G層9がノン・ドープGaAsである為、前記のような合金化領域7及び8を形成しても良好なオーミック・コンタクトをとることは困難である。

また、通常、2DEG層9に於ける電子移動度は、大略、ノン・ドープGaAsバッファ層2に於ける残留不純物濃度で決まるとされている。然しながら、この残留不純物は、結晶成長装置の性能や、或いは、非常に低濃度であることから制御性が極めて悪く、安定で再現性の良い電子移動度は得られていない。

本発明は、現在、この種の電界効果型半導体装置で得られている電子移動度が $30000 \text{ (cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec)}$ 乃至 $50000 \text{ (cm}^2/\text{V} \cdot \text{sec)}$  (77 [K] にて) であって、実際には余り必要がない高い値であることに着目し、むしろ、電子移動度が前記値より若干低下しても、良好なオーミック・コンタクトがとれて、安定且つ再現性良好な電子移動度を実現できるような技術を提供する。

(問題点を解決するための手段)

3

#### (実施例)

第1図は本発明一実施例の要部切断側面図を表し、第2図に関して説明した部分と同部分は同記号で指示してある。

本実施例が第2図に示した従来例と相違する点は、ノン・ドープGaAsバッファ層2及びn型AlGaAs電子供給層3の間にn型GaAs層10が介在していることである。

この構成に依ると、ソース電極4及びドレイン電極5の合金化領域7及び8がオーミック・コンタクトすべき2DEG層はn型GaAs層10内に生成されるので、そのオーミック性は2DEG層がノン・ドープGaAs層2内に生成される場合よりも極めて良好である。

次に、前記実施例に於ける各部分のデータを挙げる。

- (1) ノン・ドープGaAsバッファ層2  
厚さ:  $0.5 \text{ (}\mu\text{m)}$
- (2) n型GaAs層10  
厚さ:  $100 \text{ 乃至 } 200 \text{ (Å)}$

5

本発明の電界効果型半導体装置では、基板上に形成されたノン・ドープ化合物半導体バッファ層と、該ノン・ドープ化合物半導体バッファ層上に形成され且つ電子蓄積層が内在するn型化合物半導体層と、該n型化合物半導体層上に形成され且つ該n型化合物半導体層に比較して電子親和力が小であると共にn型不純物が高濃度にドーパされた化合物半導体電子供給層とを備えた構成を採っている。

#### (作用)

前記構成に依ると、2DEG層はn型化合物半導体層に生成されるようになっている。従って、ソース電極及びドレイン電極とは良好なオーミック・コンタクトをとることができ、また、2DEG層に於ける電子移動度はn型不純物に依って制御することができるから、所望の電子移動度が安定に且つ再現性良く実現される。

本発明を実施すると、確実に電子移動度は低下するが、その程度は然程大きくはなく、その犠牲は、前記利点が補って余りある。

4

不純物: シリコン (Si)

不純物濃度:  $2 \sim 5 \times 10^{17} \text{ (cm}^{-3}\text{)}$

(3) n型AlGaAs電子供給層3

厚さ:  $0.1 \text{ (}\mu\text{m)}$

不純物: Si

不純物濃度:  $2 \times 10^{19} \text{ (cm}^{-3}\text{)}$

(4) ソース電極4及びドレイン電極5

材料: 金 (Au) / Au・ゲルマニウム (Ge)

(5) 制御電極6

材料: アルミニウム (Al) 或いはAu

半絶縁性GaAs基板1上に前記各半導体層を成長させるには、分子線エピタキシャル成長 (molecular beam epitaxy: MBE) 法を適用することに依り連続的に行われる。

また、n型GaAs層10の厚みは、n型AlGaAs電子供給層3からしめだす2DEG層の分布から前記のような値とする。

#### (発明の効果)

本発明の電界効果型半導体装置では、基板上に

6

形成されたノン・ドーパ化合物半導体バッファ層と、該ノン・ドーパ化合物半導体バッファ層上に形成され且つ電子蓄積層が内在するn型化合物半導体層と、該n型化合物半導体層上に形成され且つ該n型化合物半導体層に比較して電子親和力が小であると共にn型不純物が高濃度にドーパされた化合物半導体電子供給層とを備えている。

この構成に依ると2DEG層はn型化合物半導体層に生成されるので、ソース電極及びドレイン電極は2DEG層と低抵抗の良好なオーミック・コンタクトをとることができ、そして、2DEG層がn型化合物半導体層に生成されても電子移動度の低下は然程大きくはなく、むしろ、ノン・ドーパ化合物半導体層に生成される場合に問題となる残留不純物がn型化合物半導体層であることに依りキャンセルされ、安定で、しかも、再現性が良い電子移動度を実現できる。

従って、この種の電界効果型半導体装置としては特性が向上する。

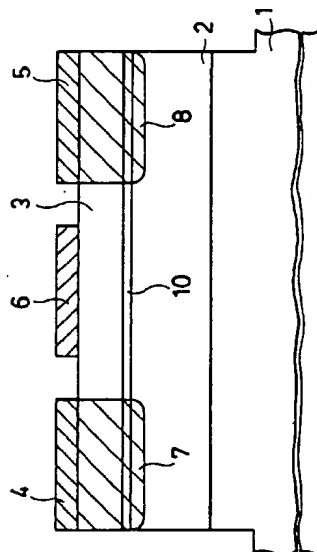
#### 4 図面の簡単な説明

第1図は本発明一実施例の要部切断側面図、第2図は従来例の要部切断側面図をそれぞれ表している。

図に於いて、1は半絶縁性GaAs基板、2はノン・ドーパGaAsバッファ層、3はn型AlGaAs電子供給層、4はソース電極、5はドレイン電極、6は制御電極、7及び8はオーミック・コンタクトをとる為の合金化領域、9は電子蓄積層、10はn型GaAs層をそれぞれ示している。

特許出願人 富士通株式会社  
代理人弁理士 柏谷昭司  
代理人弁理士 渡邊弘一

第1図



第2図

